

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-294745

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. [*] G 02 B 6/00 F 21 V 8/00 G 02 B 27/00 G 02 F 1/1335	識別記号 331 D 530	府内整理番号 F 1	技術表示箇所
--	-------------------------	---------------	--------

G 02 B 27/00	V
審査請求 未請求	請求項の数 5 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-107456

(22)出願日 平成6年(1994)4月25日

(71)出願人 390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
(71)出願人 591039023 株式会社モールド研究所 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3559番地1
(72)発明者 渡邊 菊夫 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

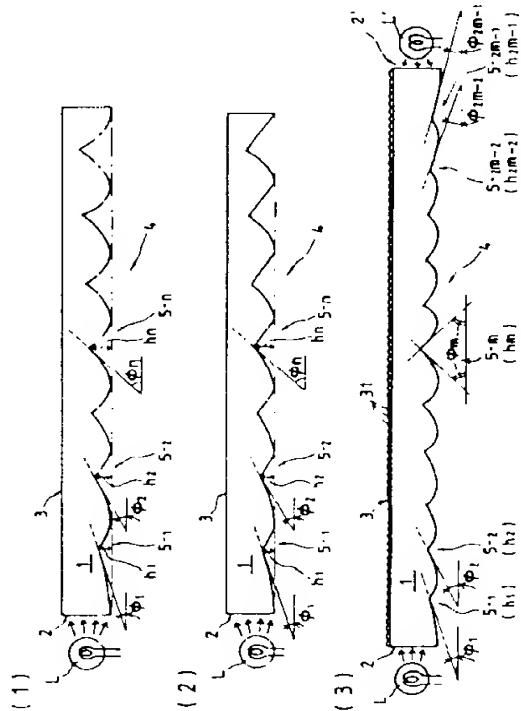
最終頁に続く

(54)【発明の名稱】 バックライトパネル

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 バックライト光への変換効率が高く、明るさが均一なバックライトパネルの提供。

【構成】 導光体1は左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に構造に所定のピッチで反射部5、5'が形成されている。前段側の反射部5'の構の深さは、後段の反射部5の構の深さよりも浅く形成される。各反射部5、5'の斜面の内、少なくとも光入射面に近い側の斜面は、導光体1の内部側から見て凹面状の形状を有している。直進光線G1はG2'として取り出され、水平面に対して小角度の下向き傾斜角で頂点P付近の斜面に入射した光線G3も全反射条件を満たしてG3'として取り出される。前段反射部5'の頂点をかすめて斜面に入射する直進光G1'は、余裕をもって全反射され、G1'として取り出される。



(2)

特開平7-294745

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出せば、出射光がライドバイオーナルにおいて、

前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記ライドバイオーナル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であることを特徴とする前記ライドバイオーナル。

【請求項2】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出せば、出射光がライドバイオーナルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記ライドバイオーナル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であることを特徴とする前記ライドバイオーナル。

【請求項3】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出せば、ライドバイオーナルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記ライドバイオーナル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する傾斜曲面の傾斜が、前記光入射面からの距離に応じて凹凸となる傾斜を有していることを特徴とする前記ライドバイオーナル。

【請求項4】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出せば、ライドバイオーナルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、

前記ライドバイオーナル内部側からみた時の前記構の断面形状が、前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、背面側の面においては前記凹面形状に沿って緩やかな弧状あるいは傾斜面であることを特徴とする前記ライドバイオーナル。

【請求項5】 前記光取出面が「なし」とも一緒に、ショットライドバイオーナル加工を施された大型表面領域と相対的な形状を有する複数個の、複数の側面が形成されていることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載されたライドバイオーナル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、螢光ランプよりような一般光源から出射された光を面取り抜がりを有する光に変換するバックライトユニットに関する、更に詳しく述べば、各種装置における液晶表示部のバックライト光源に使用

して好適なライドバイオーナルに関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示部を有するノートパソコン型のパソコン、携帯電話、スマートフォン、携帯電話等は、軽量化、省電力化、低価格化が競争圧迫を受けており、その為、液晶表示部のライドバイオーナルとして組み込まれるライドバイオーナルにおいても、より軽量薄型で簡単な構造を有し、且つ、高効率で均一性の高い輝度を得る事が、今後より強く望まれている。

【0003】 通常、ノートパソコン等の板状の導光部材で構成され、各側面の側面または側面その他の側面に凹凸状の鏡面、平面の光路が配置される。そして、各側面の鏡面は、鏡面の逆側に凹凸した側面（以下、「凹面鏡面」と言う。）が光反射した光が導光部材の一方側面（以下、「光取出面」と言う。）から取り出される構造となっている。

【0004】 光入射面から入射した光が光取出面から均一な強度で反射され得るには、導光部材内をその延長方向に沿って直進をしない裏裏面、反射を繰り返しながら導光される光が重量の光取出面に向かって常に光軸軸換させていく必要がある。これまでの実用を得る為には、反射鏡面、光効率を上げる現象を利用することが従来より知られている。即ちは、エミッゲンティング効果の原理を説明する[図]である。同図において、箭番1はアクリル樹脂等で構成される導光体を示しており、その1つの側端面を光入射面2として光源1が光源配置されている。導光体1の裏裏面3、4の内、一方は光取出面3とされ、他方光取出面3と相対する側の面（以下、「裏面」と言う。）には、斜面5、5と有する斜面形状の反射部5が形成されている。

【0005】 光源1から入射した光が多く（2倍）は、導光部材内をほぼ裏裏面3沿いに伝播され、反射部5の光入射面2に近い側の斜面5上で取反射面3の方向に向けて反射された光が光取出面3から、ライドバイオーナルとして取り出される。

【0006】 このようなエミッゲンティング効果をより物的なものとする為に、照明白法、機械加工法、成形法等を利用して、反射部5に相当する部分をトント状（マトリック状）や、あるいは溝状に形成することが行われているが、反射部5が複数個で、また、反射部5が反射部5の側面が並ぶ（以下、「複数」と言う。）の構造もしくは複数個の斜面5は同じ離り合った。

【0007】 また、[図]（1）、（2）に示したように、エミッゲンティング効果を得る為に導光体1の裏面に形成される反射部5のバターナップチャップ等を有する時は反射斜面の傾斜角度を光源1乃至光入射面2からの距離に応じて変化させることによって、バックライトユニット全体に亘って明るさの均一性を平準化して向上させることも行なわれているが、まだに満足すべき結果が

集られていないのが現状である。

【0008】図3～図5は、既に提案されている反射部の断面形状の代表的な例を隣接反射部を抽出拡大した断面図である。更に、各反射部から得られる光取出面上における反射光の光強度分布の概略を併記したものである。なお、各例において、導光体1は上方方向に延在しており、左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に構造に反射部が形成されているものとし、導光体1は透明な素材として使用される代表的なメタクリル樹脂である(以下メタクリル樹脂(屈折率n=約1.49、対窓角の臨界角り=約45°)以下、「PMMA」で略称する。)で構成されているものとする。

【0009】また、光の挙動を表わす光線(以下、「代表光線」とす)は、光入射面から見て後段側の反射部においてのみ示されたが、光入射面から見て最前段の反射部を除けば、各反射部における光の挙動はここに説明するものと基本的に同じである。

【0010】尚且つ図3～1は反射部5、5'を直斜面5、5'、5、5'、5、5'の構成した基本的な構造例を示すものである。この場合、ほぼ直角に直斜面5、5'に入射した直接光(光取出面3あるいは裏面4で反射される光を(到達光)以下同様)は、上方に反射されて光取出面3に向かい、パクライト光として出射される。5'～5'に先を直斜面5、5'に取って直斜面5、5'の傾斜角を約30°をもつて、直斜面5、5'の傾斜の積とすることが最も合理的と考えられる。その場合、前段の反射部5'をクリヤして直斜面5、5'に到達した直接光の大半は全反射条件を満たし(入射角り=2=約45°)、光取出面3に対してほぼ直角に入射する。代表光線G1、G2は各々前段の反射部5'をクリヤした最下限、最上限の直進光線を走らしている。

【0011】このより全く直角に走る重要な光量成りとして、少なくとも一度は光取出面3で反射された上で直斜面5、5'に到達した光(以下、単に「反射経由光」と言う。)の挙動を代表光線G3で考察してみると、入射角り3は45°より相当地程小さく、多くの場合臨界角60°(ここでは約45°)をも下回っていると考えられる。従って、このより全く直角の相当部分は全反射せずに直斜面5、5'から外界に出てしまい(以下で説く)、シグナルとして利用することが難しくなる。そして、一部反射された光線だけが、代表光線G3で表わされているように、代表光線G3、G2よりも反射部5、5'の後段反射部側に寄った光像が光取出面3からパクライト光として出射される。

【0012】また、代表光線G4で表わされているように、直斜面5、5'にやややめ下れから直斜面5、5'へ入射して導光体末梢側へ分散反射される光が存在し、光取出面3における光強度分布へ相当の寄与を果しているか、出射光線G4で示された位置からも判るように、反射部5

の直上部分から遠く離れた部分に光取出面まで光を到達させるには不十分である。

【0013】以上のことから、図3～1に示した反射部5、5'で得られる反射光の強度を光取出面3上で測った光入射面からの距離xに対して描いた分布は、概略図3～2)の如きと形状を有するものと考えられる。即ち、図3～1に示した構造では、各反射部5、5'で得られる反射光が散らばる様でなく、各反射部5、5'のほぼ直上(構造頂部等の直上に応じた位置)からその直前側の極端な範囲に反射光が集中する傾向が強くなる。そして、その領域から前後いずれの方向に離れて反射光強度が急激に低下するところ避けられない。

【0014】このような欠点を緩和する手段として、図4～1に示したように、反射部5の直前から遠い側の直斜面を折がれのある緩斜面5'にするなども提案されているが、図4～1に示すように、緩斜面5'、直斜面5'で順次反射されて代表光線G5で表わされるような角度で入射し、代表光線G5を拿って光取出面3から出射される格好等のものに限られ、他の光の挙動は図4～1に示したと変わらない。

【0015】従って、光入射面における光強度プロファイルは、図4～2)に示されてるように、若干前方への折がりを持った形に作成されるが、大きな改善を図ることは困難である。然れど、光出射部5の光取出面3側への集光特性を増すために半波長化を行つて、其場合には、その効果が半減する。

【0016】次に、図4～1)、(2)は、反射部5、5'を導光体1の内部側から見て凸面状(以下、凸面、前面の呼称は、特に断りのない限り「導光体1の内部側から見てのもの」とする。)の反射面5e、5'eとした構造と光強度プロファイルを、図3、図4と同様の形式と指標符を用いて表したものである。

【0017】このケースでは、ほぼ水平に直斜面5eに入射した直接光は端面5e方向に分散された反射光となる。例えば、図4～1に示されているように、前段の反射部5'をクリヤした最下限の直進光線G1の入射する位置Qにおける傾斜角(凸面の接線方向の角度)りをほぼ45°とすれば、この光線は、パクライト光線G1としてほぼ直上方向に射出される。しかし、これより僅か上方に入射する光線G2の反射方向は、大きく前方へそれ始め、光量密度的には最も弱いと考えられる光線は、G3～G5からも光取出面3で全反射されるが、直斜面5eの直前付近をもぎて前方へ送られる確率が高い。

【0018】この他に、前段の反射部5'で反射した光や、反射経由光の一部が反射部5'で斜め前方へ分散反射されることが期待されるから、前方への反射分散現象 자체は比較的広汎に起るものと考えられる。

【0019】しかし、G4で表わされたような反射経由

光は、傾斜角より大きな部分に入射するから、全反射条件を満足することができ難しく、光線(4)で示されたように外界に出てしまう確率が高くなる。

【0020】以上のことから、反射部5、5'を凸面形状としたこのクリアトライアルで得られる光取出面3上の光強度がクリアトライアルでは、概略図5(2)の如きを傾向を呈するものと考えられる。即ち、図5(2)あるいは図4(2)に示したグラフに比して、光源から遠い部分への光の反射分散は改善されるが、反射部5、5'の凸面頂部においては、依然として激烈に反射面が光源に接近する時に、クリアトライアルとして光取出面3から取り出される光束、反射される光の量の割合が低下する傾向がある。従って、クリアトライアルのクリアトライアルを用いた部分の面積が減少する。このようなことからクリアトライアルでは、反射部5、5'を形成する反射曲面の形状が合理的に選択されていなければ、反射分散現象をクリアトライアルの改善に有効に生かされないなど、多くの問題点がある。

【0021】以上の説明において、鏡元体1を構成する材料の屈折率が変われば境界角 θ の値が変化し、それに対して各反射部で得られる反射光の分散性能が変わり、強度プロファイルも変化するが、基本的な特徴は変わらない。

【0022】本発明は、上記説明した構成の反射部を用いるものでない。即ち、凹凸角度を変えた他の構成の反射部を構成する方法もあるが、クリアトライアルの効果が発揮される面領域が制限され、また、鏡元体にそのような穴を多数形成する、または加工を複雑とし、製造コスト面から見て好ましくない。

【0023】

【発明を解決しようとする課題】本願を明の目的は、上記従来例のクリアトライアルが有していた問題点を解決することにある。即ち、本願を明は、直進光、反射経由光を含めた光成分をクリアトライアルの要構成部を構成することが可能であると共に、均一な明るさを得るに好適な反射分散特性を有する反射部形状を備えたクリアトライアルを提供することにある。

【0024】また、本願を明は、簡便な工程によって集光特性を改善された光取出面を有する鏡元体を備えたクリアトライアルを提供することを併せて企図するものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本願を明によれば、上記課題を解決するための基本的構成として、(1)鏡元体1を有する側面を光入射面として光源から光を入射させ、裏面から一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアトライアルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアトライアル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面については凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の曲面が傾斜し、前記光入射面から入射する側の面については圓筒形であり、背側の面については前記凹面形状に対して緩やかな広がりを有する傾斜面であることを特徴とする前記クリアトライアル(「請求項1に記載された構成」)を案出したものである。

ル」(請求項1に記載された構成)を提案したものである。

【0026】また、クリアトライアルから取り出される光は、クリアトライアルの明るさの均一性を向上させる構成として、特に、「少なくとも1つの側面を光入射面として光源から光を入射させ、裏面から一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアトライアルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアトライアル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面については凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の曲面が傾斜し、前記光入射面から入射する側の面については圓筒形であり、前記構の凹面形状に對して急峻となる傾向を有していることを特徴とする前記クリアトライアル(「請求項3に記載された構成」)を併せて提案したものである。

【0027】更に本願発明は、光入射面側からみてより遠い側の領域に光を送り込む内部反射機能を強化した構成として、「少なくとも1つの側面を光入射面として光源から光を入射させ、裏面から一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアトライアルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアトライアル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面については凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の曲面が傾斜し、前記光入射面から入射する側の面については圓筒形であり、前記構の凹面形状に對して急峻となる傾向を有していることを特徴とする前記クリアトライアル(「請求項4に記載された構成」)を案出したものである。

【0028】そして、上記各構成を備えたクリアトライアルの光取出面において、「前記光取出面の少なくとも一部に、上記(1)～(3)の加工作施された金属表面領域と相補的な形状を有する微小な凹状の面が形成されている」ことを構成を規定することにより、簡便な工程によって集光特性を改善された光取出面が形成されたクリアトライアルを提供することを可能にしたものである。

【0029】

【作用】本願発明は、上記クリアトライアルの効果を得る各反射部を構成する構の断面形状について従来にない考え方を取り入れ、クリアトライアル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入

射する側の面については凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の曲面が傾斜し、前記光入射面から入射する側の面については圓筒形であり、背側の面については前記凹面形状に対して緩やかな広がりを有する傾斜面であることを特徴とする前記クリアトライアル(「請求項1に記載された構成」)を案出したものである。

【0030】

【作用】本願発明は、上記クリアトライアルの効果を得る各反射部を構成する構の断面形状について従来にない考え方を取り入れ、クリアトライアル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入

射した直進光が入射する側の面については凹面状であるよろにした点に基本的な特徴がある。

【0030】図5は、この基本的な特徴を備えた反射部の構造形状を前述した図3～図5に準じた形式で示したものである。即ち、導光体1は水平方向に延在しており、左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に構造に反射部が形成されているものとし、導光体1の材料としてはPMMA(屈折率n=約1.49)、対空気の臨界角 θ_c =約42°)を想定する。

【0031】図5において、符号5h、5gは、バックライトパネルを構成する板状の導光体1の裏面4に所定のピッヂ θ を間隔で形成された反射部を表わしている。各反射部5h、5gを構成する溝斜面5g、5h、5g、5hの内側ではなくて、入射面に近い側の斜面5g、5gに付いては、導光体1の内部側から見て凹面状の形状が与えられている。

【0032】上述面倒見も見て裏面側の斜面5h、5gに付いては、絶対的な形状の制約はないが、隣接する反射部5h、5gの凹面側に凹面状の斜面に滑らかに接続される形態とするのが一般的である(より好みの形状については、後述する実施例を参照)。

【0033】斜面5g、5hは凹面状のものであるから、前述した5hの例では逆に、構成斜面に向かって徐々に傾斜が急峻となる傾向を有することになり、その最深部にあたる頂点P、P'で、傾斜方向は急反転して、背面側の傾斜面5h、5hに連なっている。斜面5g(あるいは5g')の最急峻傾斜部における傾斜角、即ち、頂点Pにおける接線が水平方向となす角度 φ は、 θ が平直進光G2が全反射される条件に遵従されることが極めて重要である。例えば、 $\varphi=45^\circ$ とすれば、光源G2はバックライト光G2として光取出面3から取り出されることは勿論、光平面に対して30°以内の下向き傾斜角で頂点P付近の斜面5gに入射した光(図3で代表)においても、確実に全反射条件を満たしてほぼ上方向へ向けて反射され、バックライト光G2として光取出面3から取り出される。

【0034】また、前段の反射部5hの頂点P'をかけて斜面5gに入射する直進光G3は、更に今谷をもって全反射され、バックライト光G3として光取出面3から取り出される。最大傾斜部を有する頂点P'を部分から、より水平に近い傾斜角を有する他の入射部分にかけて斜面5gの傾斜角の推移をさせ方には多様な自由度があり、その選択を通して種々の反射分散特性とそれに対応した光強度プロファイルが実現される。バックライトパネルを構成する導光体の成形加工の容易さや観点から言えば、凹面を円滑面とすることも1つの現実的な選択である。

【0035】ここで特に重要なことは、このように全反射条件を満たして反射される方向に適度の広がりがあることである。例えば、 θ 平直進光G1、G2の反射後の

光路を比較してみると、斜面5gへの入射位置に応じた傾斜角の差に対応した反射分散が生じられていることが判る。このような反射分散効果は、 θ 平直進光だけではなく複数のものではなく、ある程度の角度をもって斜面5gに入射する直進光(図3で代表)や、反射経由(図4で代表)についても同様に発揮されることが明らかである。

【0036】また、光線4hのように構成しない部 θ に入射する光(大半は反射経由光)は、比較的大きな平直進光成分を有しているが、構成しない部分では裏面5gの傾斜角が急速に小さくなっているので、全反射条件を満たすには破れない。このような効果も構成斜面の傾斜を含ませた本願発明に特有の重要な効果である。更に、この構成しない部分に入射する光についても、裏面5gの傾斜角を適切な傾斜角に設計すれば、光線4h→G3でも図示したように、複数の反射部5h、5gから取り出されるバックライト光の近傍で、構成しない部分に入射した光をバックライト光として取り出することは可能である。

【0037】以上で説明したように、本願発明の構成斜面が有する基本的な特徴によって、直進光、反射経由光を問わず、また、光路内向に伝播しただけでは相当の平直進光成分をもって斜面5g、5g'へ入射した光も含めて、全反射条件を破られない。且つ、上述範囲の反射分散効果が発揮される。

【0038】従って、反射部5h、5gを形成するビッチ θ を、上記説明した反射分散効果でかぎり不可能な程度の大きさに選択することによって、図6(2)に示したような、 θ を周期的明暗ムラを低下させた平坦な光強度プロファイルを光取出面3上で得ることが出来る。反射分散効果が及ぶ範囲を凹面の戸状によって相手の端で制御することも出来る。

【0039】なお、光取出面3から実際にバックライト光を取り出す為には、斜面5g、5g'で反射分散されて光取出面3に入射する光が全反射してはならない。従って、ビッチ θ が比較的大きいと条件下で平坦なプロファイルを得る為には、光取出面3の裏面戸状を工夫する必要があるが、それについては次記実施例の中で触れる。また、背面側斜面5h、5h'の形状に関する変形、光源をバックライトパネル両側に配置した場合の構成斜面形状の選択等についても、次記実施例で述べることにする。

【0040】導光体1を構成する材料の屈折率が変われば臨界角 θ_c の値が変化し、それに応じて各反射部で供られる反射光の分散性が変わり、強度プロファイルも変化することや、凹面状の反射面を形成する斜面の傾斜角の推移が異なれば異なった特性が得られるることは当然であるが、そのような変化をあっても、特に図3～図5に示した従来技術との比較において、基本的な特徴が失われないことはこれまでの説明から明らかである。

【0041】

【実施例】図7(1)・(3)は、本願発明の3つの実施例を断面図で示したものである。各図における符号は、図3～図6等に準じたものと使用されている。まず、図7(1)は、バーライトバネルを構成する導光体1の一方の側面を反射面3とし、その近傍に光源1を配した反射式の配置を示している。導光体1の光取出面3は平面面とされ、裏面4には、ほぼ一定のピッチで多数の反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., が形成されている。各反射部は、純面に対し垂直方向に並びた構によって構成され、その構の断面形状は、図7(1)に示したものと同様である。各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., 培部の最深部における傾斜角 α_1 , α_2 , ..., α_n , ..., は、光入射面2から遠ざかるに従って大きくなるように選ばれている。即ち、 $\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_n$, ..., の関係が成立している。

【0042】但し、これまで傾斜角においても、反射部の入射側斜面(図7の面4)、光源1を除く)に入射する直進光に対して全反射条件を破られない範囲で大きさが選ばれている。導光体1の傾斜 β とすれば、任意の透明性の材料を採用可能であるが、成形加工の容易性、経済性からアクリル樹脂等が選ばれ、光学材料を利用する以上が実際的である。既述例と同様に、PMMAを採用した場合、対空気層の臨界角は約4.2°であるから、最大傾斜角を4.5°以下程度に抑えることが実際的である。

【0043】本実施例では、各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., について最大傾斜角 α_1 , α_2 , ..., だけではなく、構の深さ h_1 , h_2 , ..., h_n , ..., についても光入射面2から離れるに従って大きな値が与えられている。即ち、 $h_1 < h_2 < \dots < h_n$, ..., の関係が成立している。

【0044】このように、最大傾斜角 α と構の深さ h の双方について光入射面2からの距離に応じた差を付けることによって、バーライトトランジット体が明るさの平滑化を図ることが出来る。なお、このような、均配は最大傾斜角 α または構の深さ h の一方のみとすることも可能である。また、反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, の形成ピッチにおいて光入射面2からの距離に応じた差を付けることも考えられる。

【0045】本実施例のバーライトバネルの反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, における動作挙動については、「作用」の欄で詳しく述べておきり、バーライトトランジット体として高い複数効率で光源1の光をバーライト上部に変換され、また、光取出面3全体に亘って明るさムラが抑制された状態が実現されている。

【0046】図7(2)は、図8(1)に示した実施例の変形例に相当し、各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., の背面側斜面が直斜面とされている点を除けば、その構造は全く同一である。

【0047】その作用についても、図7(1)に示した

実施例とほぼ同じであり、反射経由光をより遠方へ伝達する特性がやや異なるているのみである。

【0048】次に、図7(3)は、バーライトバネルを構成する導光体1の相反する2つの側面を入射面2、2' とし、その近傍に各々同等の光源1, 1' を配した反射式の配置を表わしている。そして、導光体1の光取出面3は微小な平面とされている。

【0049】裏面4には、ほぼ一定のピッチで計2m～1個の反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., が形成されている。各反射部は、純面に対し垂直方向に並びた構によって構成され、その構の断面形状は、図7(1)に示したものと同様である。

【0050】この実施例の特徴は、各反射部構部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., 5-2m-1の最深部における傾斜角 α_1 , α_2 , ..., α_{2m-1} 及び構の深さ h_1 , h_2 , ..., h_{2m-1} が次のように選ばれている点である。

$$\alpha_1 = \phi 2m-1, \alpha_2 = \phi 2m-2, \dots, \alpha_{2m-1} = \phi m+1, \phi m$$

$$h_1 = h 2m-1, h_2 = h 2m-2, \dots, h_{2m-1} = h m+1, h m$$

但し、各最大傾斜角は、 $\alpha_1 \sim \alpha_{m-1}$ については、光入射面2に近い側の斜面について測るものとし、 $\alpha_{m+1} \sim \alpha_{2m-1}$ については、光入射面2' に近い側の斜面について測るものとする。そして、中央の反射部5-1についてには、双方の斜面が対称に形成されているものとする。このような条件を選択することによって、バーライトトランジット体の左半分と右半分が等価な条件となる。右半分と左半分について実現されている状態は、各々遠方側の光源1を α_1 はすの影響を無視すれば、図7(1)で得られる状態とほぼ同じである。より遠方側の光源1である α_1 の影響を考慮しても、それは明らかに対称に作用するから、バーライトバネル全体としての明るさのムラを解消することはない。

【0051】また、本実施例では、光取出面3が微小な平面とされているが、これにより、各反射部5-1, 5-2, ..., で反射分散されて光取出面3に到達した光が、全反射によって裏面4側に再反射されてしまう確率が減られ、また、光取出面3から出射される光のドリフト光の伝播方向が全体的に正面方向に整そらかの効果が期待出来る。

【0052】このよりな微小な平面は、バーライトバネルを構成する導光体を射出成形技術によって製造する際に使用する金型の光取出面対応面に、手作成のノットドリーム、グ法(硬質の微粒子を高速で金型内面に衝突させる金型加工手法)を適用して微細な凹部を形成しておこすことによって簡単に形成することが出来る。

【0053】なお、微小な平面のシガ面は、図7(1), (2)の実施例における光取出面3に対して形成しても良いことは勿論である。

【0054】以上説明した3つの実施例はあくまで例示

(7)

特開平7-294745

11

的なものであり、例えば、隣合う二方の側面に光源を配置し、格子状に構を形成することによって、縦横両方向において本願を明る考へ方を適用することも可能である。また、図7(3)の2灯式の配置に、紙面手前側あるいは向こう側の側面に別の光源を配置し、紙面横断方向の構を附加的に設けることは上って、より明るいパックライトパネルを構成することも可能である。

【00055】導光体を構成するアクリル樹脂材料としては、上記したPMMA以外に極めて各種多様なものが利用可能であるが、和光とは特許出願第1,411,614号に範囲を定める。その特許を図示するに先に示すと、次の通りである。

【00056】ガラスチルダタクリルート(屈折率=1.48)

ガラスチルダチルダタクリルート(屈折率=1.48)

ガラスチルダチルダタクリルート(屈折率=1.48)

ガラスチルダタクリルート(屈折率=1.59)

ガラスチルダタクリルート(屈折率=1.59)

ガラスチルダタクリルート(屈折率=1.59)

【00057】

【発明の効果】本願発明によれば、パックライトパネルにより、パックライト光を生成するため反射部を構成する構の断面形状が従来見られない四面形状が取り入れられているために、伝反射条件の破れ等の原因による光損失を抑制し、同時に、適度な広がりをもって一様に分散される反射光束を収反射鏡で生成させることが可能となる。従って、明るさの高い、均一度の双方に優れたパックライトパネルを提供することが容易になる。

【00058】更に、構の深さ、前面傾斜等について、反射面からの距離に応じた変化を生みたり、四面形状の部分とは別に光を反射面から見てより遠い側へ送り込む機能を強化する為に近づける様斜面を設けることにより、パックライトパネル全体の明るさを平準化する事も困難でない。

【00059】パックライトパネルの正面方向への集光特性についても、パックライトパネル法の利用を通して形成される微小レーザ光を光取出面に設けることにより、本願

12

発明の特徴を損なうことなく改善を図ることが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】エレクトロライティング効果の原理を説明する図である。

【図2】パックライトパネル全体に亘って明るさの均一化を平準化して向上させる為の手段として、(1)反射部のセンター位置Pと反射部の高さh、(2)反射部前面の傾斜角度θ₁を光源乃至光入射面からの距離に応じて変化させることに付して説明する図である。

【図3】各反射部を直面断面を有する構造とした例について、光の運動と光取出面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図4】図3に示した構造の変形として、反射部の光源から遠い側の傾斜面を折り曲げる様斜面とした場合の光の運動と最凹面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図5】各反射部を導光体の内部側から見て凸面状の反射面とした場合の光の運動と光取出面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図6】本願を明る基本的な特徴を備えた反射部の構断面形状と、光取出面上で得られる光強度プロファイルの概略を図3～図5に準じた形式で示したものである。

【図7】本願発明の3つの実施例を断面図で示したものである。

【符号の説明】

1 導光体

2, 2' 光反射面

3 光取出面

4 裏面

5, 5', 5-1～5-1-n, 5-m, 5-2n 反射部

5-a, 5-b, 5-c, 5-d, 5-c', 5-d', 5-e, 5-e', 5-g, 5-g' 構部斜面

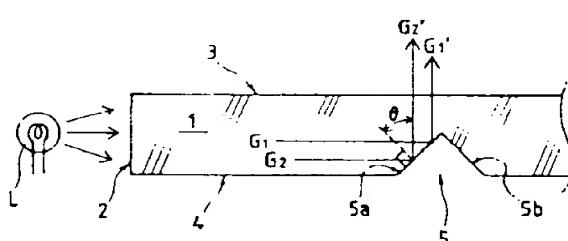
5-d" 緩斜面

5-H, 5-H', P, P' 構最深部(頂点)

3-1 微小レーザ光反射面

L, L' 光源

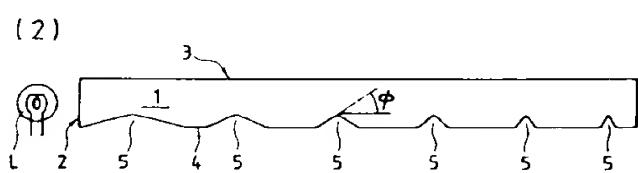
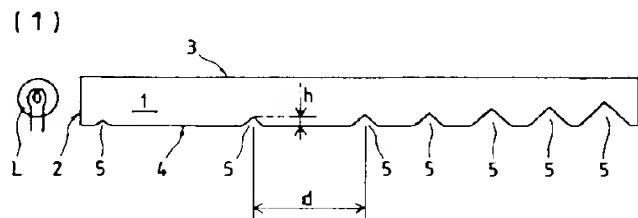
【図1】



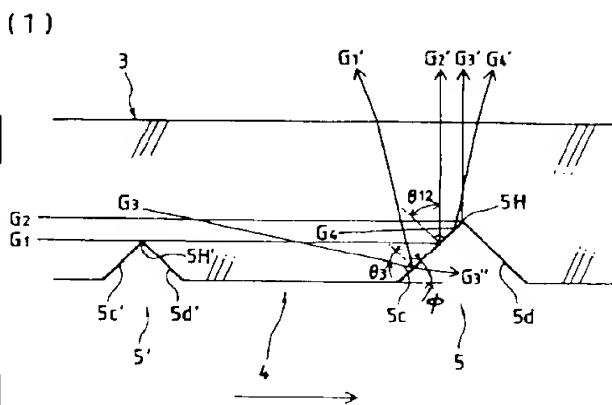
(8)

特開平7-294745

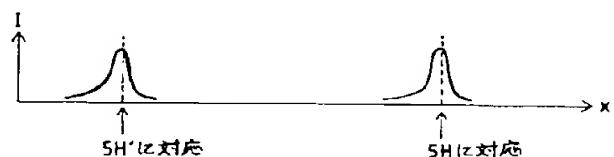
【図2】



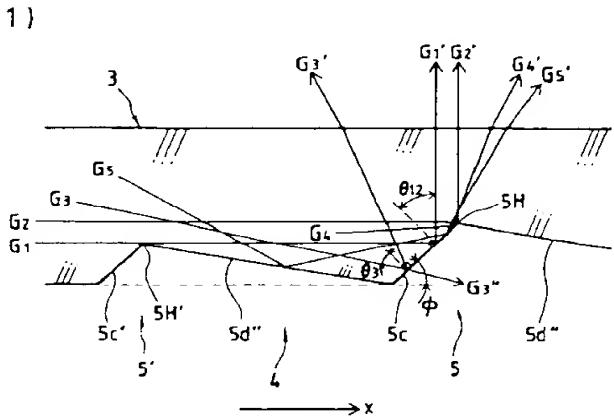
【図3】



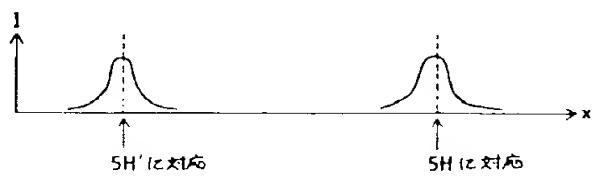
(2)



【図4】



(2)

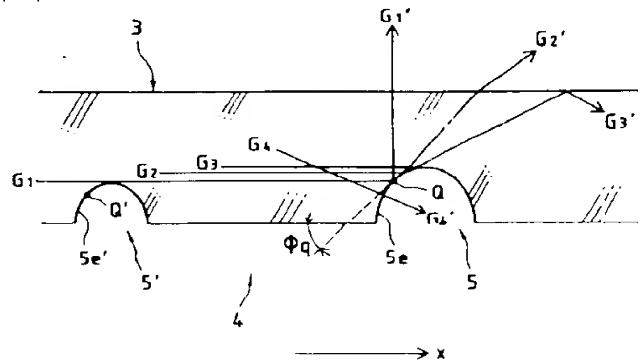


(c)

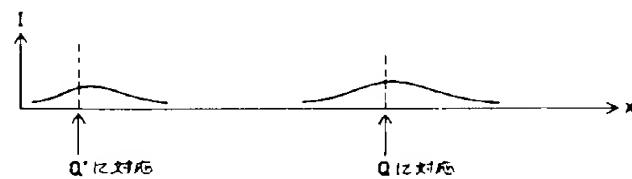
特關平 7-294745

[圖 5]

(1)

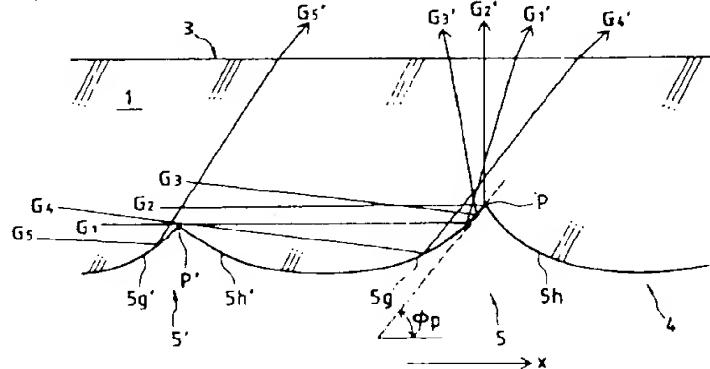


(2)

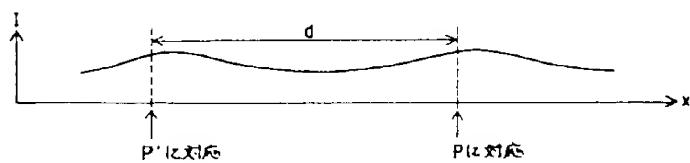


【図6】

(1)

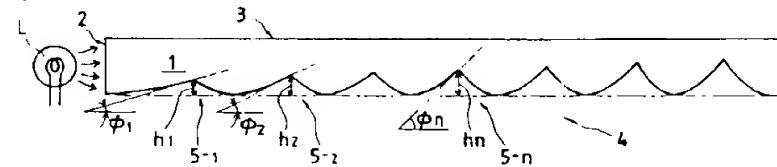


(2)

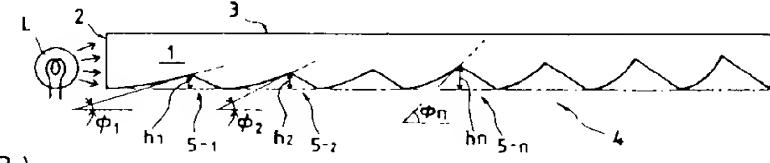


[27]

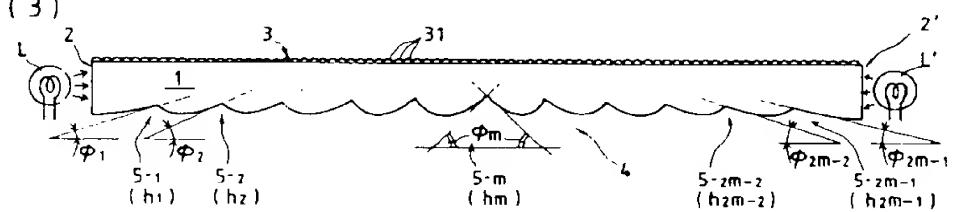
(1)



(2)



(3)



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 章仁

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3559番

地1 株式会社モールド研究所内